

COMPORTAMENTO DIFERENCIAL DO ESTADO NUTRICIONAL DE CULTIVARES DE MAMOEIROS AVALIADOS POR MEIO DAS ANÁLISES DE MACRONUTRIENTES EM LIMBOS E PECÍOLOS FOLIARES EM CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO AMAZONAS

Lucio Pereira Santos⁽¹⁾, **Enilson de Barros Silva**⁽²⁾, **Valciney Viana Vieira**⁽³⁾, **Fernanda Mara de Souza Guedes**⁽⁴⁾, **Terezinha Batista Garcia**⁽⁵⁾, **Marcos Vinícius Bastos Garcia**⁽⁶⁾, **Laércio Francisco Cattaneo**⁽⁷⁾, **Geraldo Antônio Ferregueti**⁽⁸⁾, **Scheilla Marina Bragança**⁽⁹⁾

(1,5 e 6) Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental - CPAA, Rodovia AM - 010, Km 29, CP: 319, Manaus, AM, CEP: 69.048-660. E-mail: lucio.santos@cpaa.embrapa.br (apresentador do trabalho); (2) Professor do Departamento de Agronomia da FCA/UFVJM, Rua da Glória, 187, CP: 38, Diamantina, MG, CEP: 39.100-000. E-mail: ebsilva@ufvjm.edu.br; (3e4) Bolsista da Embrapa/FAPEAM, Programa Integrado de Pesquisa Científica e Tecnológica - PIPT, Rod. AM 010, km 29, C.P. 319, Manaus/AM, CEP 69.048-660. E-mail: fernanda.guedes@cpaa.embrapa.br; (7 e 9) Pesquisador(a) do Incaper, Rodovia BR 101, Km 151, CP: 62, Linhares, ES, CEP: 29.915-140. E-mail: bragancasm@incaper.es.gov.br; (8) Diretor Agrícola da Caliman Agrícola S/A, Br 101, km 111, C.P. 52, Linhares/ES, CEP: 29.900-970. E-mail: geraldo@caliman.com.br

INTRODUÇÃO

No Amazonas, a baixa produtividade das lavouras de mamão tem gerado volume físico de frutos insuficiente para atender à demanda local, o que vem pressionando os preços para cima determinando, em grande parte do ano, sua comercialização nas principais redes de supermercados a preço superior à R\$ 8,00 o quilo. Somam-se a esse problema a baixa qualidade e a ausência de padrão/uniformidade dos frutos, a sazonalidade da oferta, dentre outras limitações de caráter técnico que têm sido responsáveis pelo desabastecimento e pela falta de qualidade do mamão comercializado no mercado amazonense.

Visando contribuir com alternativas, iniciou-se este trabalho com o objetivo geral de introduzir, avaliar e identificar cultivares adaptadas às condições de clima e solo do Estado do Amazonas, portadoras de elevado potencial produtivo e de características agrônômicas favoráveis à qualidade, para futuras recomendações aos produtores. Nesta etapa, o objetivo específico foi avaliar o comportamento diferencial de quinze cultivares de mamoeiros em relação aos teores de **macronutrientes** nos tecidos do limbo foliar e do pecíolo, bem como comparar os teores entre essas duas partes da folha amostradas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento está sendo conduzido no município de Iranduba/AM, em Latossolo Amarelo argilo-arenoso. A altitude da área experimental é de 50 m; latitude de 3° 15' S; longitude de 60° 20' W. O clima, segundo a classificação de Köppen, é tropical chuvoso tipo Afi (Boletim Agrometeorológico, 1998). Os tratamentos são compostos de quinze cultivares (Cv.) de mamão (Tabela 2), em espaçamento de 3,5 m x 2,0 m. Delineamento experimental de blocos casualizados. A unidade experimental é de 10 plantas em linha. A população é de 600 plantas, após sexagem. O preparo da área e os tratamentos culturais seguiram as

recomendações de Martins & Costa (2003), e o plantio foi realizado no dia 29/04/2009. No dia 25/07/2009, instalou-se o sistema de irrigação com fitas gotejadoras. Foram avaliados os teores de **macronutrientes** conforme Malavolta et. al. (1997) (Tabela 2), nos limbos e nos pecíolos foliares das cultivares, aos seis meses de campo. Os dados médios foram submetidos à análise de variância usando-se o software PROG GLM, e as médias das características foram comparadas entre as cultivares por meio do Teste Scott-Knott (1974). Compararam-se também, para cada cultivar, os teores de nutrientes do limbo com os teores do pecíolo foliar. Os teores de macronutrientes foram avaliados também aos nove e doze meses e, após serem correlacionados com os dados de produtividade, serão apresentados em publicações futuras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são descritos os resultados das amostras de solo colhidas no local.

Tabela 1. Dados médios observados (1 amostra composta/camada, cada amostra originada de 10 subamostras/pontos amostrados) das características químicas do solo coletado antes da instalação do experimento, no dia 04 de dezembro de 2008

Prof. (cm)	pH ^{1/}	MO ^{2/}	P ^{3/}	K ^{3/}	Ca ²⁺ ^{4/}	Mg ²⁺ ^{4/}	Al ³⁺	H+Al ^{5/}	SB ^{6/}	t ^{7/}	T ^{8/}	V ^{9/}	m ^{10/}	Fe ^{3/}	Zn ^{3/}	Mn ^{3/}	Cu ^{3/}
	H ₂ O	g/kg	mg/dm ³		cmol _e /dm ³						%		mg/dm ³				
0-20	4,91	12,75	40	19	0,76	0,16	0,88	5,66	0,98	1,86	6,64	14,73	47,38	166	0,92	2,27	1,07
20-40	4,61	2,21	12	8	0,35	0,07	1,0	4,39	0,45	1,45	4,84	9,37	68,8	240	0,47	1,69	0,61

^{1/} H₂O 1:2,5; ^{2/} Matéria orgânica = C (carbono orgânico) x 1,724 - Walkley-Black; ^{3/} Extrator Mehlich 1; ^{4/} Extrator KCl 1 mol L⁻¹; ^{5/} Extrator acetato de cálcio 0,5 mol/L – pH 7,0; ^{6/} Soma de bases trocáveis; ^{7/} Capacidade de troca catiônica efetiva; ^{8/} Capacidade de troca catiônica a pH 7,0; ^{9/} Índice de saturação por bases; ^{10/} Índice de saturação por alumínio.

Houve efeito significativo de “cultivares”, de “parte da folha amostrada” e da interação “cultivares x parte amostrada” (p < 0,05).

Para os teores de N em limbos e pecíolos foliares, não houve diferenças significativas entre as cultivares (p > 0,05). Entretanto, todas as cultivares evidenciaram maiores teores de N no limbo do que no pecíolo (p<0,05) (Tabela 2).

Para o P, os teores diferiram entre as cultivares tanto no limbo como no pecíolo (p<0,05) (Tabela 2). No limbo, as cultivares Caliman M-5, THBGG, Regina (Grupo Solo), Diva, Grand Golden, Isla (Grupo Solo-Comércio), Taiwan (Solo), Brilhoso, Golden, e, BSA, apresentaram os maiores teores, não tendo diferido entre si, ao passo que as demais cultivares evidenciaram teores menores, também não tendo diferido entre si. No pecíolo, as cultivares Caliman M-5, Regina (Grupo Solo), Golden, e, BSA, apresentaram os maiores teores, não tendo diferido entre si, e as demais cultivares apresentaram teores inferiores, também não diferindo entre si. Todas as cultivares evidenciaram maiores teores de P no limbo que no pecíolo.

Tabela 2. Dados médios estimados dos teores dos nutrientes (g kg^{-1}) Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Enxofre (S), em limbos e pecíolos foliares de quinze cultivares de mamoeiros, após seis meses de plantio no campo, com as comparações das médias por meio do Teste Scott-Knott*, para as fontes de variação “cultivar”, “parte amostrada” e, “cultivar x parte amostrada”

Tratamentos (Cultivares)	N		P		K		Ca		Mg		S	
	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo
1. Caliman M-5	52.89 ^{Aa}	10.97 ^{Ab}	5.79 ^{Aa}	4.11 ^{Ab}	18.47 ^{Ab}	45.80 ^{Aa}	12.66 ^{Ba}	13.23 ^{Ba}	8.45 ^{Ba}	6.55 ^{Aa}	5.72 ^{Ba}	2.89 ^{Bb}
2. Solo BS	53.10 ^{Aa}	12.21 ^{Ab}	5.08 ^{Ba}	3.19 ^{Bb}	21.13 ^{Ab}	44.32 ^{Ba}	18.32 ^{Aa}	12.28 ^{Bb}	10.91 ^{Aa}	7.45 ^{Ab}	6.21 ^{Ba}	3.00 ^{Bb}
3. THBGG Gran Gb aixó	51.75 ^{Aa}	11.46 ^{Ab}	5.51 ^{Aa}	3.12 ^{Bb}	23.64 ^{Ab}	43.14 ^{Ba}	15.90 ^{Ba}	12.98 ^{Bb}	10.35 ^{Aa}	7.81 ^{Ab}	6.75 ^{Aa}	3.06 ^{Bb}
4. Sunrise Solo	45.50 ^{Aa}	10.85 ^{Ab}	5.28 ^{Ba}	2.86 ^{Bb}	22.75 ^{Ab}	49.79 ^{Aa}	14.79 ^{Ba}	12.34 ^{Ba}	8.86 ^{Ba}	6.37 ^{Ab}	7.33 ^{Aa}	1.98 ^{Cb}
5. Regina (Grupo Solo)	50.76 ^{Aa}	10.91 ^{Ab}	5.91 ^{Aa}	3.60 ^{Ab}	22.75 ^{Ab}	51.12 ^{Aa}	15.18 ^{Ba}	15.08 ^{Aa}	9.89 ^{Ba}	8.58 ^{Aa}	7.47 ^{Aa}	2.92 ^{Bb}
6. Plus Seed (Grupo Solo)	52.07 ^{Aa}	10.93 ^{Ab}	5.19 ^{Ba}	2.86 ^{Bb}	21.57 ^{Ab}	40.92 ^{Ba}	17.25 ^{Aa}	11.13 ^{Bb}	10.58 ^{Aa}	6.76 ^{Ab}	7.14 ^{Aa}	3.02 ^{Bb}
7. Diva	50.55 ^{Aa}	12.36 ^{Ab}	5.53 ^{Aa}	3.24 ^{Bb}	22.46 ^{Ab}	42.55 ^{Ba}	16.86 ^{Aa}	11.65 ^{Bb}	10.90 ^{Aa}	8.51 ^{Ab}	6.78 ^{Aa}	4.46 ^{Ab}
8. Grand Golden	53.72 ^{Aa}	10.77 ^{Ab}	5.75 ^{Aa}	3.46 ^{Bb}	22.61 ^{Ab}	41.22 ^{Ba}	15.63 ^{Ba}	11.49 ^{Bb}	9.80 ^{Ba}	7.66 ^{Ab}	7.30 ^{Aa}	2.45 ^{Cb}
9. Sunrise Solo P.K/ES)	49.34 ^{Aa}	11.13 ^{Ab}	4.37 ^{Ba}	2.99 ^{Bb}	23.34 ^{Ab}	36.05 ^{Ba}	16.92 ^{Aa}	12.54 ^{Bb}	9.68 ^{Ba}	7.00 ^{Ab}	6.53 ^{Ba}	3.24 ^{Bb}
10. Isla (Solo-Comércio)	50.61 ^{Aa}	9.74 ^{Ab}	5.72 ^{Aa}	2.97 ^{Bb}	21.57 ^{Ab}	41.07 ^{Ba}	16.73 ^{Aa}	16.29 ^{Aa}	9.25 ^{Ba}	5.55 ^{Ab}	7.25 ^{Aa}	2.34 ^{Cb}
11. Taiwan (Solo)	50.01 ^{Aa}	11.53 ^{Ab}	5.57 ^{Aa}	3.48 ^{Bb}	23.19 ^{Ab}	48.75 ^{Aa}	16.70 ^{Aa}	12.65 ^{Bb}	10.41 ^{Aa}	6.69 ^{Ab}	6.45 ^{Ba}	2.49 ^{Cb}
12. Caliman 01	48.43 ^{Aa}	10.73 ^{Ab}	5.02 ^{Ba}	2.91 ^{Bb}	23.79 ^{Ab}	48.60 ^{Aa}	17.77 ^{Aa}	11.87 ^{Bb}	12.17 ^{Aa}	6.40 ^{Ab}	5.71 ^{Ba}	3.17 ^{Bb}
13. Brilhoso	50.25 ^{Aa}	11.02 ^{Ab}	6.27 ^{Aa}	3.07 ^{Bb}	23.19 ^{Ab}	40.77 ^{Ba}	17.80 ^{Aa}	12.11 ^{Bb}	12.39 ^{Aa}	6.88 ^{Ab}	5.73 ^{Ba}	2.24 ^{Cb}
14. Golden	50.37 ^{Aa}	10.91 ^{Ab}	5.58 ^{Aa}	4.09 ^{Ab}	21.72 ^{Ab}	41.51 ^{Ba}	16.52 ^{Aa}	13.23 ^{Bb}	7.92 ^{Ba}	6.72 ^{Aa}	6.57 ^{Ba}	1.82 ^{Cb}
15. BSA Baixo Sta Amália	51.58 ^{Aa}	11.01 ^{Ab}	6.14 ^{Aa}	4.15 ^{Ab}	20.54 ^{Ab}	44.02 ^{Ba}	15.22 ^{Ba}	13.45 ^{Ba}	9.68 ^{Ba}	6.59 ^{Ab}	5.99 ^{Ba}	3.10 ^{Bb}

*: NMS: 0.05. Média harmônica do número de repetições (r): 4

Letras maiúsculas iguais na coluna e minúsculas iguais na linha, não diferem significativamente entre si.

Os teores de K no limbo não variaram entre as cultivares. Por outro lado, elas mostraram diferenças desses teores no pecíolo, sendo que Caliman M-5, Sunrise Solo (Caliman), Regina (G. Solo), Taiwan (Solo), e, Caliman 01, mostraram os maiores teores, não tendo diferido entre si ($p < 0,05$) (Tabela 2). Ao contrário do observado para N e P, todas as cultivares apresentaram maiores teores de K no pecíolo do que no limbo.

As cultivares mostraram diferenças dos teores de Ca no limbo e no pecíolo ($p < 0,05$) (Tabela 2). No limbo, as cultivares Solo BS, Plus Seed (G. Solo), Diva, Sunrise Solo (P. K./ES), Isla (Solo-Comércio), Taiwan (Solo), Caliman 01, Brilhoso e Golden, apresentaram teores superiores, não diferindo entre si. Nos pecíolos, Regina e Isla (Solo-Comércio) revelaram teores superiores, não diferindo entre si. Comparando os teores de Ca entre as partes da folha amostradas, as cultivares Caliman M-5, Sunrise Solo, Regina, Isla (Solo-Comércio), e, BSA, não mostraram diferenças entre limbos e pecíolos, sendo que todas as demais cultivares apresentaram maiores teores no limbo do que no pecíolo (Tabela 2).

Para os teores de Mg, houve diferenças entre as cultivares nos tecidos do limbo ($p < 0,05$), porém, para os pecíolos, não houve diferenças ($p > 0,05$) (Tabela 2). No limbo, as cultivares Solo BS, THBGG, Plus Seed (G. Solo), Diva, Taiwan (Solo), Caliman 01 e, Brilhoso, revelaram teores mais elevados, não tendo diferido entre si. Na comparação dos teores de Mg entre as partes da folha amostradas, as cultivares Caliman M-5, Regina (G. Solo) e, Golden, não mostraram diferenças entre o limbo e o pecíolo, ao passo que as demais cultivares apresentaram maiores teores no limbo do que no pecíolo.

As cultivares apresentaram variações dos teores de S, tanto no limbo como no pecíolo ($p < 0,05$) (Tabela 2). No limbo, as cultivares THBGG, Sunrise Solo, Regina (G. Solo), Plus Seed (G. Solo), Diva, Grand Golden, e, Isla (Solo-Comércio), revelaram os maiores teores, não tendo diferido entre si. No pecíolo, as diferenças entre as cultivares foram mais acentuadas, classificando-as em três grupos. A cultivar Diva apresentou o maior teor de S, as cultivares Caliman M-5, Solo BS, THBGG, Regina (G. Solo), Plus Seed (G. Solo), Sunrise Solo (P. K./ES), Caliman 01, e, BSA, mostraram teores intermediários, não tendo diferido entre si, e as cultivares Sunrise Solo, Grand Golden, Isla (Solo-Comércio), Taiwan (Solo), Brilhoso, e, Golden, revelaram os menores teores, não tendo diferido entre si. Todas as cultivares apresentaram maiores teores de S no limbo do que no pecíolo.

CONCLUSÕES

As cultivares revelaram comportamento diferencial dos teores de P, Ca, Mg; e, S em limbos foliares, e de K, Ca, e, S em pecíolos foliares.

Em geral, as cultivares evidenciaram maiores teores de macronutrientes no limbo do que no pecíolo, exceção feita ao K, que revelou maior teor no pecíolo do que no limbo.

Os teores de macronutrientes em limbos e pecíolos, quando correlacionados com a produtividade de frutos, permitirão estabelecer faixas de suficiência para a cultura do mamoeiro em condições edafoclimáticas do Amazonas, bem como subsidiarão o desenvolvimento da primeira aproximação de adubação da cultura para este Estado.

REFERÊNCIAS

BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1998. 23 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. 2. ed., Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

MARTINS, D. dos S. & COSTA A. de F. S. **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória, ES: Incaper, 2003, 497 p.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n.3, p.507-12, 1974.